

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-290574

(43)Date of publication of application : 18.10.1994

(51)Int.Cl.

G11B 27/10

G10K 15/04

// G10H 1/38

G10H 1/40

(21)Application number : 05-096651

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 31.03.1993

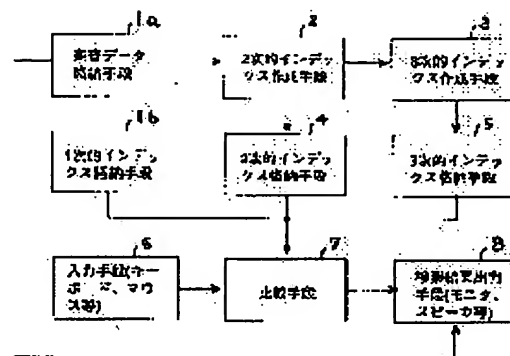
(72)Inventor : SHISHIDO ICHIRO

(54) MUSIC RETRIEVING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To retrieve a music based on a musical characteristics by previously storing a primary index being a bibliographical item in a device and extracting and forming a secondary index based on the primary index.

CONSTITUTION: A condition input means 6 is constituted of a key board, a mouse, etc., and is constituted so that the using item is selected from among retrieval menus M corresponding to the primary index I1, the secondary index I2 and the tertiary index I3. AND and OR conditions may be specified by using plural items also. Related to a tempo, etc., rough specification of 'fast', 'late', etc., may be performed instead of directly inputting a numeral. Thus, the music is retrieved even when no accurate information is obtained since the retrieval is attained by using the musical characteristics and the image of the music.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-290574

(43) 公開日 平成6年(1994)10月18日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 27/10	E	8224-5D		
G 1 0 K 15/04	3 0 2 D	9381-5H		
// G 1 0 H 1/38	Z	4236-5H		
1/40		4236-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-96651

(22) 出願日 平成5年(1993)3月31日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 矢戸 一郎

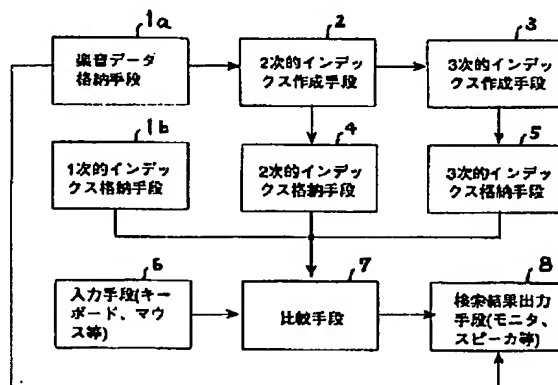
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 楽曲検索装置

(57) 【要約】

【目的】 音楽的な特徴や楽曲のイメージなどのインデックス（索引）を自動的に作成して、作成したインデックスにより所望の楽曲を検索できる楽曲検索装置を提供する。

【構成】 楽曲の楽音データと曲名などの書誌的項目である1次的インデックスとを格納する手段1 a, 1 bと、楽音データからリズム情報や和音情報などの音楽的特徴を示す2次的インデックスを抽出作成する手段2と、作成した2次的インデックスをもとに楽曲のイメージやその楽曲にふさわしい状況を示す3次的インデックスを作成する手段3とから構成する。1～3次的インデックスをもとにして楽曲を検索する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 楽曲の楽音データと曲名などの書誌的項目である1次的インデックスとを格納する手段と、前記楽音データからリズム情報や和音情報などの音楽的特徴を示す2次的インデックスを抽出作成する手段と、前記作成した2次的インデックスをもとに楽曲のイメージやその楽曲にふさわしい状況を示す3次的インデックスを作成する手段と、前記作成した2次及び3次的インデックスを格納する手段と、希望する楽曲の条件を入力する手段と、前記各インデックスと前記入力された条件を比較する手段と、前記比較した結果に応じて前記楽音データや前記各インデックスを出力する手段とからなることを特徴とする楽曲検索装置。

【請求項2】 2次的インデックスを抽出作成する手段において、打楽器スペクトルの時間変化情報を利用して打楽器の演奏情報を抽出して、楽曲のリズムパターンを判定するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の楽曲検索装置。

【請求項3】 2次的インデックスを抽出作成する手段において、有音程楽器の演奏情報を抽出して、和音の種類を判定すると共に特定の種類の和音の出現頻度を計算するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の楽曲検索装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音楽的な特徴や楽曲のイメージを指定して条件に合う楽曲を選び出す装置に係り、特に検索に必要なインデックス（索引）を自動的に作成する楽曲検索装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、カラオケ装置などにおいて、楽曲の曲名・歌手名・歌詞などの情報を楽音情報に加えて格納しておき、楽曲の検索を行う提案がなされている。（例えば、特開昭 62-291776号公報、特開平3-273585号公報記載の装置）。また、メロディを使った楽曲の検索として、特開平 2-54300号公報記載の装置がある。これは、ユーザが検索したい曲のメロディを歌うと、その歌声を分析して音程と音長情報を取り出し、あらかじめ格納された複数曲のメロディ情報との比較を行って、入力メロディと似たメロディを持つ曲を出力するように構成したものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、楽曲の曲名・歌手名・歌詞などの書誌的項目を使った検索では、例えば「以前耳にした曲を捜したい」というように、楽曲に関する正確な情報を持っていない場合に対応しにくい。また、これら書誌的項目は、メロディ・ハーモニー・リズムといった音楽的な特徴とは直接関係ないため、音楽的な特徴を使って検索したいというニーズにも対応できない。これらに対応する方法として、曲のイ

2

メージや音楽的特徴をあらかじめ付加しておくことも考えられるが、このような情報は人が判断して付加する必要があり、曲数が多い場合など多大な労力が必要となる。

【0004】 一方、前記した特開平 2-54300公報記載のメロディによる検索装置では、書誌的項目が不明の場合や、音楽的な特徴を直接指定したい場合にある程度有効であるが、次のような問題点①～④がある。①一般にメロディを伴奏なしで正確に歌うには、かなりの回数その曲を聴く必要があり、記憶があやふやな曲、または全く聞いたことのない曲を検索することが難しい。②ボーカルの入っていない器楽曲などの場合、人間が正確に歌えないような複雑なメロディを持つものが相当あり、検索が困難である。③メロディを正確に歌う必要があるため精神的な緊張が伴い、人前で検索しにくいなど、検索を行う場所が制約される。④楽曲のメロディをデジタルデータとして格納しておく必要があるが、直接利用できる形で多数の楽曲のメロディデータを入手することは困難で、ほとんどの場合、データベース作成時に人手を介してデータを作成する必要があり、多大な労力が必要である。

【0005】 そこで、本発明は、検索に必要なインデックス（索引）を自動的に作成し、作成したインデックスをもとに音楽的な特徴や曲のイメージを指定して条件に合う楽曲を選び出す楽曲検索装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決するために、図1に示すように、楽曲の楽音データと曲名などの書誌的項目である1次的インデックスとを格納する手段（1a、1b）と、前記楽音データからリズム情報や和音情報などの音楽的特徴を示す2次的インデックスを抽出作成する手段（2）と、前記作成した2次的インデックスをもとに楽曲のイメージやその楽曲にふさわしい状況を示す3次的インデックスを作成する手段（3）と、前記作成した2次及び3次的インデックスを格納する手段（4、5）と、希望する楽曲の条件を入力する手段（6）と、前記各インデックスと前記入力された条件を比較する手段（7）と、前記比較した結果に応じて前記楽音データや前記各インデックスを出力する手段（8）とからなることを特徴とする楽曲検索装置を提供するものである。

【0007】

【作用】 CD（コンパクトディスク）など楽音データや、曲名などの書誌的項目である1次的インデックスが予め装置内に格納される。これらの楽音データや1次的インデックスをもとにして、リズム情報や和音情報などの音楽的特徴（譜面に表現可能な客観的なデータ）を示す2次的インデックスを抽出作成される。さらに、この2次的インデックスをもとにして、楽曲のイメージやそ

3

の楽曲がふさわしい状況（主観的・感性的な特徴）を示す3次のインデックスが作成される。1次のインデックスや、自動的に作成された2次及び3次のインデックスをもとにして、音楽的特徴や曲のイメージに基づく楽曲の検索がなされる。

【0008】

【実施例】本発明になる楽曲検索装置の一実施例を以下、図面と共に説明する。図1は、楽曲検索装置のブロック図である。

（楽曲検索装置の全体の構成）同図において、1a及び1bは楽曲の楽音データと、曲名などの書誌的項目である1次のインデックスとを格納する手段である。楽音データはデジタルまたはアナログ音響信号であり、1次のインデックスと合わせてCD（コンパクトディスク）、テープ、ハードディスクその他の読み出し可能な記憶媒体に格納されている。

【0009】2は前記した格納手段1aの楽音データから、リズム情報や和音情報などの音楽的特徴（譜面に表現可能な客観的なデータ）を示す2次のインデックスを抽出作成する手段である。3は前記作成した2次のインデックスをもとに楽曲のイメージやその楽曲にふさわしい状況（主観的・感性的な特徴）を示す3次のインデックスを作成する手段である。これらのインデックス作成手段2、3により、作成された2次及び3次のインデックスは、格納手段4、5に格納記憶される。2次のインデックス及び3次のインデックスの格納手段4、5は、ハードディスク、光磁気ディスクなど読み書き可能な記憶媒体で構成されている。

【0010】また、6は希望する楽曲の条件を入力する条件入力手段である。条件入力手段6は、キーボード、マウスなどで構成されており、例えば図2に示すように、1次、2次、3次のインデックスに対応したメニューの中から使用する項目を選択するようになっている。入力された条件は、前記した格納手段1b、4、5に記*

N-M

$$B(M) = (1/(N-M)) \sum_{n=1}^{N-M} x(n) x(n+M) \quad \dots (1)$$

【数2】

$$\tau = M_{\max} / F_s \quad \dots (2)$$

（ただし F_s は楽音データのサンプリング周波数）

【数3】

$$TE = 60 / \tau \quad \dots (3)$$

【0014】さらに(1)式において M を M_{\max} の2倍及び3倍とした時の $B(M)$ を求め、2倍時の $B(M)$ が3倍の時よりも大きければ4拍子系、その逆であれば3拍子系とする。なお、1曲全体の拍の位置を検出し後の特定和音検出処理において利用する。 $x(n)$ に対して、 $M_{\max} \pm \alpha$ （例えば α は M_{\max} の10%）の周期毎にピークをチェックし、ピークが存在すればそれを拍の位置とし、存在しなければ

4

*値格納された各インデックスと、比較手段7で比較される。そして、比較した結果に応じて、条件に合致した楽音データ（楽音データを再生した楽曲）や各インデックスが、検索結果出力手段8から出力されるように構成されている。楽曲検索装置を構成するの各手段について、詳述する。

【0011】（2次のインデックス作成手段2の構成）

図3は、本発明の主要部の1つである2次のインデックス作成手段2の具体的な構成である。楽音データの格納手段1a（図1参照）に格納されている楽音データは、アナログ信号である場合では、A/D変換器20にてデジタルデータに変換された後、1曲分のデータが解析用記憶装置21に格納される。そして、①テンポ抽出手段22によるテンポ、拍子の抽出、②打楽器パターン検出手段24によるリズムパターン抽出、③特定和音検出手段28による特定和音抽出がなされて、2次のインデックスが作成される。

【0012】<①テンポ抽出手段22によるテンポ、拍子の抽出>テンポ抽出手段22では、楽曲のテンポ、拍子、拍子情報が抽出され、2次のインデックスとして利用される。楽曲のテンポ、拍子は以下のようにして、抽出される。解析用記憶装置21に格納されたデータから音響パワーデータを求め、音響パワーデータの微分値 $x(n)$ （ $n=1 \sim N$ ）を求める。ただし $x(n)$ がある一定値より小さい場合は $x(n)$ を0とする処理を行う。 $x(n)$ は周期性を持ち、1拍に相当する時間差で相関が高くなる性質を持つので、 $x(n)$ に対して(1)式の演算を行う。ここで、整数 M を $N/2$ 以上、 $N/4$ 以下の範囲で変化させた時に（ただし $N/2, N/4$ は、 $(0 < N/2 < N)$ を満たす整数）、 $B(M)$ 最大となる時の M （以下これを M_{\max} とする）を求める。さらに(2)式より1拍の長さ τ を求める。通常テンポは1分間の拍数で表わすので、(3)式によりテンポ TE を求める。

【0013】

【数1】

ば、次のピークが見つかるまで同様の処理を繰り返し、その間は等間隔で拍があるとみなす。

【0015】また、時間周波数テーブル作成手段23では、解析用記憶手段21に格納されたデータに対し、観測窓を一定時間（例えば数msec）ずつずらしながらFFT（離散的フーリエ変換）を行ってパワースペクトルを求め、図4に示すような時間周波数テーブルを作成する。以下、時間 t 、周波数 f における時間周波数テーブルの値を $S(t, f)$ とあらわす。

5

【0016】＜②打楽器パターン検出手段24によるリズムパターン抽出＞次に、打楽器パターン検出手段24によるリズムパターン（ビート）抽出について説明する。リズムパターンは打楽器の演奏パターンによりおおよそ分類できると考えられるので、打楽器演奏情報の抽出を行う。また打楽器の演奏情報を抽出利用することは、他の楽器の演奏情報を抽出利用することに比べ実用的であると言える。リズムパターンの分類は、例えば「ドラムなし」、「8ビート」、「16ビート」であるが、これらに限定するものではない。

【0017】打楽器スペクトルデータ格納手段25には、検出する打楽器の代表的なパワースペクトルの時間変化情報 $D(t, f)$ が図5に示すように、打楽器の種類毎に格納されている。打楽器パターン検出手段24では、 $S(t, f)$ 、 $D(t, f)$ に対し(4)式の演算を行い、時間 T における両者の距離 $H(T)$ がある一定の値より小さくなる時間を求め、これを打楽器が演奏された時間とみなす。

【0018】

【数4】

$$H(T) = \sum_t \sum_f [D(t, f) - S(t+T, f)]^2 \dots (4) \quad 20$$

【0019】さらに図6に示すように、前記打楽器演奏時間を1拍の長さの整数分の1の単位時間で規格化し音符化する。例えば、通常の歌謡曲、ポピュラー音楽では1拍の長さの12分の1程度を単位時間とすれば十分な時間精度で演奏情報が得られる。以上の処理を検出する打楽器の数だけ行う。通常の歌謡曲、ポピュラー音楽では、数種類程度の打楽器を検出すれば十分である。

【0020】各種リズムパターン格納手段26には、図7に示すように、前記単位時間で表わした個々の打楽器の演奏情報と総合的なリズムパターンとの関係が格納されている。抽出された複数の打楽器の演奏情報を格納された演奏情報と比較し、最も近いリズムパターンをその楽曲のリズムパターンと判定する。一例として、ハイハットが8分音符を中心に構成されていてスネアが2、4拍を中心に入っていれば、「8ビート」と判定する。また打楽器が全くなければ、「ドラムなし」と判定する。

【0021】＜③特定和音検出手段28による特定和音抽出＞次に、音程検出手段27、特定和音検出手段28による特定和音抽出について説明する。和音の中には、楽曲の性格に大きく影響する特徴的なものがあると考えられ、このような和音を検出するために、特定和音検出手段28で、図8に示すような処理を行う。

【0022】最初に、音程検出手段27において、前記時間周波数テーブルから一定時間以上ほぼ同じ周波数が続く部分を有音程楽器（歌声も含む）が演奏されたところとみなし、この部分の周波数を平均化処理した後、平均律の音階に対応させる。時間軸は前記求めた拍の位置に対応させる。この結果、図9に示すような音程マップが得られる。ところで、大部分の曲では複数の有音程楽

6

器が使われているが、今のところ複数の有音程楽器が混合した音響信号から各々の楽器パートの演奏情報を分離して検出する技術は実用的ではない。しかし和音の根音を基準にして特定の度数を持つものを検出することは、楽器パートの分離をしなくても可能であり、音楽的な特徴も十分よく表わすため、実用的である。

【0023】特定和音検出手段28では、4拍子系の場合は1拍に1回、3拍子系の場合は3拍に1回の割合で、前記音程マップの1拍の長さに相当する区間の最低音を検査する。この区間で最低音の音程が変化していなければ、有効な区間とみなし以下の処理を行い、変化していれば次の区間を検査する（図8のステップ28a, 28b, 28c）。有効な区間であれば、最低音を根音と見なし、その区間に含まれる音程全てについて最低音との音程差（度数）を計算し、その度数があらかじめ格納された度数データと比較し、一致していれば特定和音とする（ステップ28d, 28e, 28f）。さらに、1曲全体を通して特定和音の出現頻度を計算する（ステップ28g）。

【0024】特定和音の一例として、根音に対し9, 11, 13度の度数を持つ「テンションコード」があげられるが、検出する和音はこれらに限定しない。テンションコードは、例えばジャズで多く使われるなど、曲のジャンルや雰囲気に関係すると考えられる。以上の処理により求めた「テンポ」、「特定和音の頻度」は数値として、「拍子」、「リズムパターン」は分類コードの形で格納され、3次のインデックス作成手段3及び比較手段7（図1参照）で利用される。

【0025】（3次のインデックス作成手段3の構成）次に、3次のインデックス作成手段3（図1参照）について説明する。2次のインデックスの情報は、「1分間に4分音符120のテンポ」、「8ビート」といった音楽的な特徴（譜面に表現可能な客観的なデータ）を表わしており、もちろん利用者がこのような特徴を直接指定してもよい。しかしこの方法では若干の音楽的な知識が必要となるので、場合によっては他の指定方法の方が望ましいことがある。楽曲のイメージや楽曲を聞くのに適した状況と前記作成した2次のインデックスの間にはある種の相関があると考えられるので、これを利用して3次のインデックスを作成する。まず3次のインデックスの項目を決める。例えば、楽曲のイメージとして「明るさ」や「モダンさ」、楽曲を聞く状況として「BGM」や「ドライブ」など、主観的・感性的な特徴が考えられる。

【0026】次に各々の項目について、それらしさを表わす適合率 G_i （ $i=1 \sim K$: K は3次のインデックスの数）と2次のインデックスの各項目の値 E_j （ $j=1 \sim L$: L は2次のインデックスの数）の関係を例えば(5)式で表わし、重み係数 W_{ij} を求める。

【0027】

7

【数5】

$$G_i = \sum_j W_{ij} E_j \quad \dots (5)$$

【0028】ここで W_{ij} は、格納されている楽曲の中の一部に対し人間が G_i を与え、それらの E_j との関係を多変量解析の手法により求める。 W_{ij} が求まったら(5)式により格納されている全ての楽曲について G_i を算出し、3次のインデックス格納手段5(図1参照)に格納する。ここでは線形の関係づけを行ったが、非線形の関係づけを行ってもよい。なお、2次的及び3次のインデックスの作成は、楽音データ及び1次のインデックスの格納とは独立して行うことができるので、データベース作成後の検索項目の変更も比較的容易に行える。

【0029】(1次、2次、3次のインデックスを利用した楽曲検索) 前述した図1に示すように、条件入力手段6は、キーボード、マウスなどで構成されており、例えば図2に示すように、1次のインデックス I_1 、2次のインデックス I_2 、3次のインデックス I_3 に対応した検索メニューMの中から使用する項目を選択するようになっている。複数の項目を使用してAND、OR条件を指定してもよい。テンポなどに関して、数字を直接入力せず「はやい」、「おそい」などの大まかな指定をしてもよい。この場合ファジー理論を使った処理をおこなってもよい。

【0030】また既知の楽曲をキーとして入力することも可能であり、この場合はキーの楽曲の2次、3次インデックスを使って比較する。比較手段7は、入力された条件と1次、2次、3次インデックスデータとの比較を行う。1次インデックスに対する比較は通常の検索と同様である。2次インデックスに対しては、それぞれの項目の数値または分類コードに近いものを候補とする。また3次インデックスに対しては、適合率 G_i の大きい曲を候補とする。検索結果は、条件にあった1曲または複数の楽曲の曲名をはじめ1次、2次、3次インデックス情報がモニタ画面に表示されると同時に、スピーカを通して音声信号として、検索結果出力手段8から再生される。

【0031】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明になる楽曲検索装置は以下①～③のような特長を有する。

①音楽的な特徴や楽曲のイメージを使って検索できるので、正確な情報を持たない場合にも楽曲を検索することができ、利用範囲が広がる。利用者にとっては、イメージを頼りに知らない曲にも容易にアクセスできるので、

8

従来に比べ実際に活用できる楽曲が増える。

②音響信号から検索に使うインデックスを自動的に抽出作成できるので、人間が判断して付加する場合に比べ、データベース構築が大幅に省力化される。さらに、データベース作成後の検索項目の変更にも容易に対応できる。また、リズム情報や和音情報などの音楽的特徴(譜面に表現可能な客観的なデータ)を示す2次のインデックスを抽出作成し、この2次のインデックスをもとにして、楽曲のイメージやその楽曲がふさわしい状況(主観的・感性的な特徴)を示す3次のインデックスが作成するようにしたので、簡単に、実用性のあるインデックスが得られる。

③メロディを直接条件として入力しないので、どのような種類の曲にも使え、誰にでも利用でき、検索場所も選ばずに行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる楽曲検索装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】検索条件入力時のメニュー画面の一例である。

【図3】2次のインデックス作成手段のブロック図である。

【図4】時間周波数テーブルの一例である。

【図5】打楽器のパワースペクトル時間変化情報の一例である。

【図6】打楽器の演奏情報抽出を説明する図である。

【図7】各種リズムパターンの一例である。

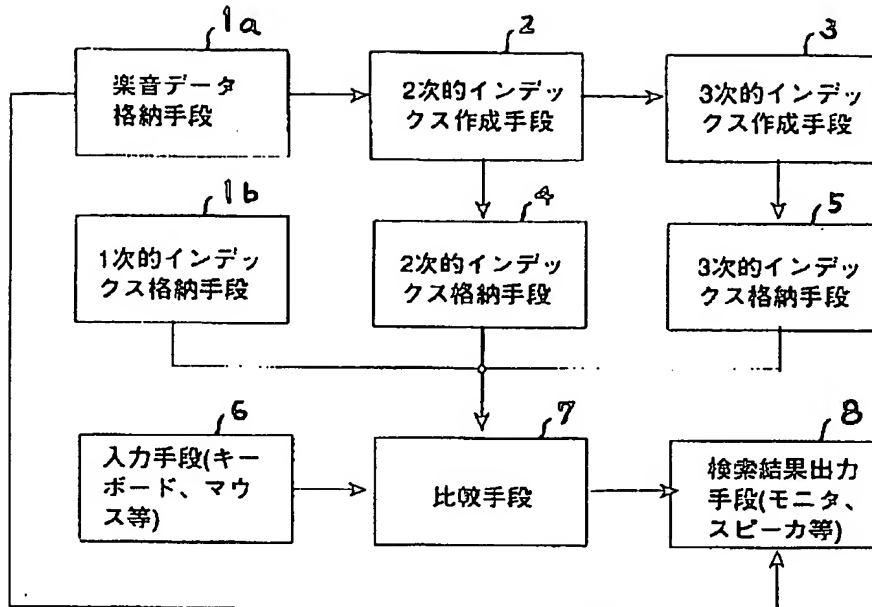
【図8】特定和音抽出のフローチャートである。

【図9】音程マップの一例である。

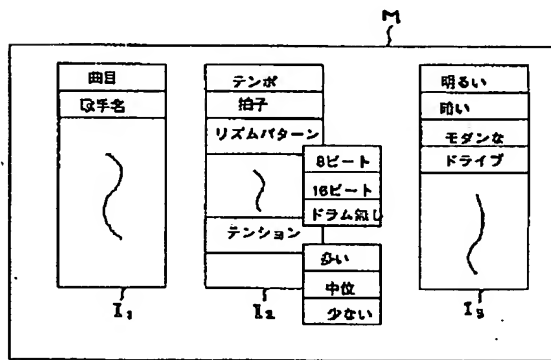
【符号の説明】

- 1 a, 1 b 1次のインデックスを格納する手段、
- 2 2次のインデックス抽出作成手段、
- 3 3次のインデックス作成手段、
- 4 2次のインデックス格納手段、
- 5 3次のインデックス格納手段、
- 6 (検索条件)入力手段、
- 7 比較手段、
- 8 検索結果出力手段、
- 22 テンポ抽出手段、
- 24 打楽器パターン検出手段、
- 28 特定和音検出手段
- M 検索メニュー、
- I_1 1次のインデックス、
- I_2 2次のインデックス、
- I_3 3次のインデックス。

【図1】



【図2】



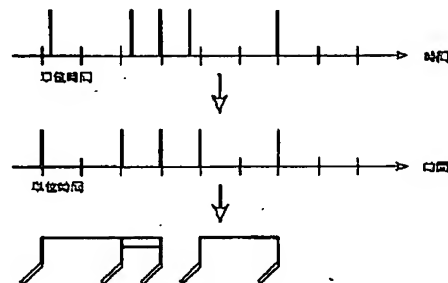
【図5】

	時間	門数			
		t1	t2	...	tn
打楽器1	t1	0.8	0.7		0.25
	...				
	tn1	0.1	0.1		0.0
打楽器2	時間	門数			
	時間	t1	t2	...	tn
	t1	0.7	1.0		0.1
	...				
	tn2	0.0	0.1		0.0

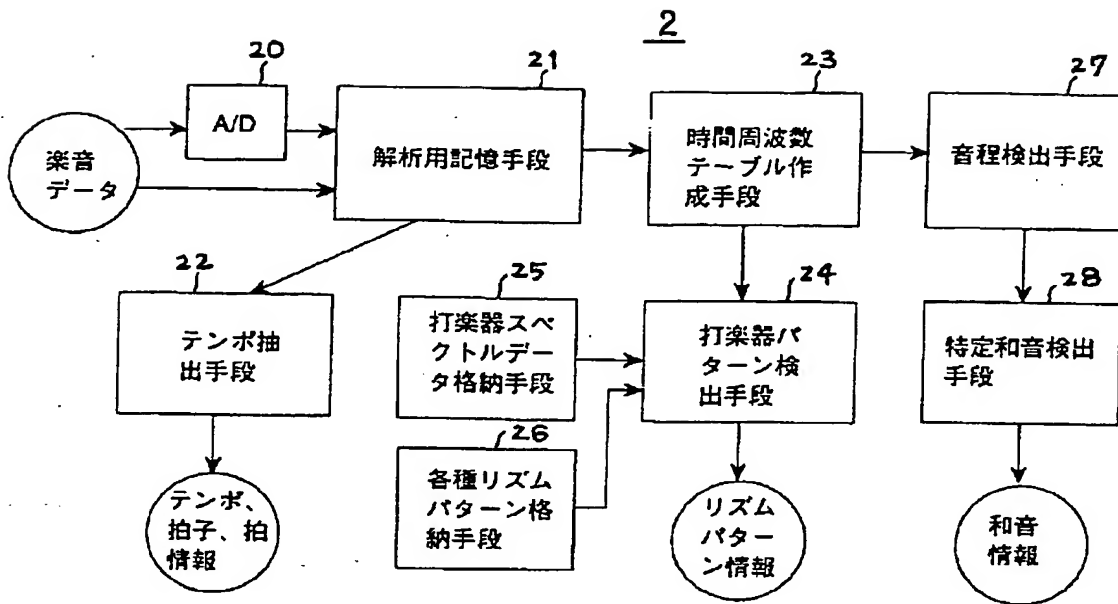
【図4】

時間	門数			
	t1	t2	...	tn
t1	0.1	0.2		0.0
t2	0.2	0.5		0.0
...				
tn	0.0	0.1		0.0

【図6】



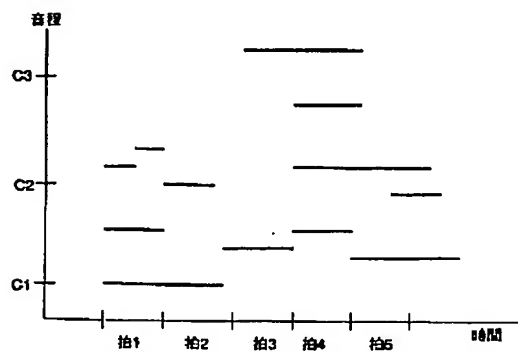
【図3】



【図7】

打楽器 リズムパターン	ハイハット	スネア	...
ドラム無し	なし	なし	
8ビート	0 6 12 18 24 30 36 42	12 36	
16ビート			

【図9】



【図8】

